

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-12377

(43)公開日 平成10年(1998) 1月16日

(51)Int.Cl. <sup>a</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 B 33/10			H 0 5 B 33/10	
B 4 1 J 2/01			B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平8-158671

(22)出願日 平成8年(1996) 6月19日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 下田 達也

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

(72)発明者 宮下 悟

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

(72)発明者 木口 浩史

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

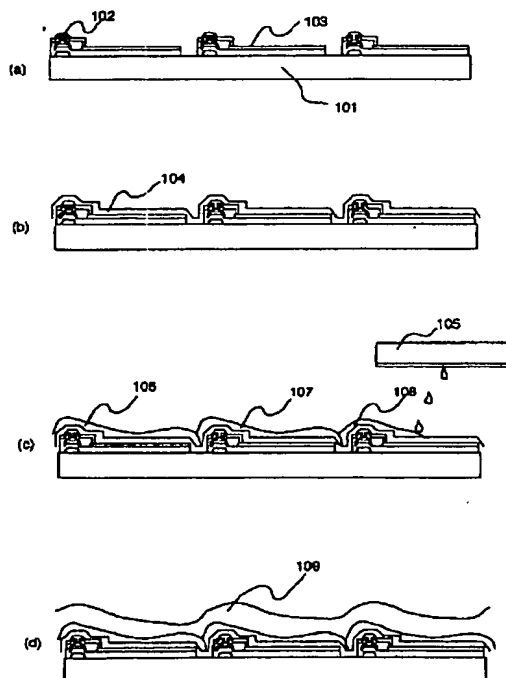
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 アクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法

(57)【要約】

【解決手段】従来、パターニングができないとされた有機EL材料をインクジェット方式により形成および配列することで、赤、緑、青の発光色を備える有機発光層を画素毎に任意にパターニングすることが可能となった。これにより、フルカラー表示のアクティブマトリックス型有機EL表示体を実現した。

【効果】安価で大画面のフルカラー表示体が製造可能となり、効果は大である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された透明画素電極上層に正孔注入層が形成され、この上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に反射電極が形成されるアクティブマトリックス型有機 EL 表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされることを特徴とするアクティブマトリックス型有機 EL 表示体の製造方法。

【請求項 2】 薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された透明画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に反射電極が形成されるアクティブマトリックス型有機 EL 表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされることを特徴とするアクティブマトリックス型有機 EL 表示体の製造方法。

【請求項 3】 薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された反射画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、この上層に正孔注入層が形成され、更にこの上層に透明電極が形成されるアクティブマトリックス型有機 EL 表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされることを特徴とするアクティブマトリックス型有機 EL 表示体の製造方法。

【請求項 4】 薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された反射画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に透明電極が形成されるアクティブマトリックス型有機 EL 表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされることを特徴とするアクティブマトリックス型有機 EL 表示体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、薄膜トランジスタを用いたアクティブマトリックス型の EL 表示体のインクジェット方式を用いた製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】有機 EL 素子は、蛍光性有機化合物を含む薄膜を、陰極と陽極とで挟んだ構成を有し、前記薄膜に電子および正孔（ホール）を注入して再結合させることにより励起子（エキシトン）を生成させ、このエキシトンが失活する際の光の放出（蛍光・燐光）を利用して発光させる素子である。

【0003】この有機 EL 素子の特徴は、10V 以下の低電圧で 100～100000 cd/m<sup>2</sup> 程度の高輝度の面発光が可能であり、また蛍光物質の種類を選択するこ

とにより青色から赤色までの発光が可能なことである。

【0004】有機 EL 素子は、安価な大面積フルカラー表示素子を実現するものとして注目を集めている（電子情報通信学会技術報告、第 89 巻、NO. 106、49 ページ、1989 年）。報告によると、強い蛍光を発する有機色素を発光層に使用し、青、緑、赤色の明るい発光を得ている。これは、薄膜状で強い蛍光を発し、ピンホール欠陥の少ない有機色素を用いたことで、高輝度なフルカラー表示を実現できたと考えられている。

10 【0005】更に特開平 5-78655 号公報には、有機発光層の成分が有機電荷材料と有機発光材料の混合物からなる薄膜層を設け、濃度消光を防止して発光材料の選択幅を広げ、高輝度なフルカラー素子とする旨が提案されている。

【0006】しかし、いずれの報告にも、実際のフルカラー表示パネルの構成や製造方法については言及されていない。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】前述の有機色素を用いた有機薄膜 EL 素子は、青、緑、赤の発光を示す。しかし、よく知られているように、フルカラー表示体を実現するためには、3 原色を発光する有機発光層を画素毎に配置する必要がある。従来、有機発光層をパターンニングする技術は非常に困難とされていた。原因は、一つは反射電極材の金属表面が不安定であり、蒸着のパターン精度が出ないという点である。2 つめは、正孔注入層および有機発光層を形成するポリマーや前駆体がフォトリソグラフィ等のパターンニング工程に対して耐性が無いという点である。

30 【0008】本発明は、上述したような課題を解決するものであり、その目的は、有機発光層をインクジェット方式により画素毎にパターンニングしたアクティブマトリックス型 EL 表示体の製造方法を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に関わるアクティブマトリックス型有機 EL 表示体の製造方法は、薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された透明画素電極上層に正孔注入層が形成され、この上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に反射電極が形成されるアクティブマトリックス型有機 EL 表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされることを特徴とし、また、薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された透明画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に反射電極が形成されるアクティブマトリックス型有機 EL 表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされることを特徴とする。

【0010】更に、薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された反射画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、この上層に正孔注入層が形成され、更にこの上層に透明電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされることを特徴とし、また、薄膜トランジスタを有するガラス基板に形成された反射画素電極上層に少なくとも各画素毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する有機発光層が形成され、更にこの上層に透明電極が形成されるアクティブマトリックス型有機EL表示体の製造方法において、前記有機発光層の形成および配列がインクジェット方式によりなされることを特徴とする。

【0011】本発明は、要するに図3に示すように、基板上に形成された信号線301、ゲート線302、画素電極303および薄膜トランジスタ304上に、インクジェット法により、赤、緑、青色の有機発光材料をパターンニング塗布することで、フルカラー表示を実現するものである。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態について図面を参照して説明する。

【0013】（実施例1）図1に示すように、ガラス基板101上に薄膜トランジスタ102を形成してから、ITO透明画素電極103を形成する。

【0014】正孔注入材料としてポリマー前駆体であるポリテトラヒドロチオフェニルフェニレンをコーティングする。加熱により、前駆体はポリフェニレンビニレンとなり、厚さ0.05ミクロンの正孔注入層104が形成される。

【0015】次に、インクジェットプリント装置105により赤、緑、青色を発色する発光材料をパターンニング塗布し、厚さ0.05ミクロンの発色層106、107、108を形成する。赤色発光材料にはシアノポリフェニレンビニレン、緑色発光材料にはポリフェニレンビニレン、青色発光材料にはポリフェニレンビニレンおよびポリアルキルフェニレンを使用する。これらの有機EL材料はケンブリッジ・ディスプレイ・テクノロジー社製であり、液状で入手可能である。

【0016】最後に、厚さ0.1~0.2ミクロンのMgAg反射電極109を蒸着法により形成する。

【0017】これにより、直視型のフルカラー有機EL表示体が完成する。

【0018】（実施例2）図2に示すように、ガラス基板201上に薄膜トランジスタ202を形成してから、AlLi反射画素電極203を形成する。

【0019】次に、インクジェットプリント装置207により赤、緑、青色を発色する発光材料をパターンニング塗布し、発色層204、205、206を形成する。赤

色発光材料にはシアノポリフェニレンビニレン、緑色発光材料にはポリフェニレンビニレン、青色発光材料にはポリフェニレンビニレンおよびポリアルキルフェニレンを使用する。これらの有機EL材料はケンブリッジ・ディスプレイ・テクノロジー社製であり、液状で入手可能である。

【0020】正孔注入材料としてポリマー前駆体であるポリテトラヒドロチオフェニルフェニレンをキャスト法により形成する。加熱により、前駆体はポリフェニレンビニレンとなり、正孔注入層208が形成される。

【0021】最後に、ITO透明電極209を蒸着法により形成する。

【0022】これにより、反射型のフルカラー有機EL表示体が完成する。

【0023】（実施例3）有機発光層の有機発光材料として2,3,6,7-テトラヒドロ-11-オキソ-1H,5H,11H-(1)ベンゾピラノ[6,7,8-ij]-キノリジン-10-カルボン酸を用い、有機正孔注入層材料として1,1'-ビス-(4-N,N-ジトリルアミノフェニル)シクロヘキサンを用い、両者を混合することで緑色の発光材料とする。

【0024】同様に、赤色の有機発光材料として、2-1,3',4'-ジヒドロキシフェニル)-3,5,7-トリヒドロキシ-1-ベンゾピリリウムパークロレートを用いて正孔注入層材料と混合する。

【0025】更に、青色発光層には有機正孔注入材料としてトリス(8-ヒドロキシキノリノール)アルミニウムを用い、有機発光材料として、2,3,6,7-テトラヒドロ-9-メチル-11-オキソ-1H,5H,11H-(1)ベンゾピラノ[6,7,8-ij]-キノリジンを混合し、発光材料を作成する。

【0026】実施例1または実施例2と同様な工程で、各々の発光層をインクジェットプリンタ装置により局所パターンニングし、アクティブマトリックス型有機EL表示体を作成する。

【0027】なお、本実施例で使用した有機EL材料以外にも、アロマティックジアミン誘導体(TDP)、オキシジアゾールダイマー(OXD)、オキシジアゾール誘導体(PBD)、ジスチルアリーレン誘導体(DSA)、キノリノール系金属錯体、ベリリウムベンゾキノリノール錯体(Bebq)、トリフェニルアミン誘導体(MTDATA)、ジスチル誘導体、ピラゾリンダイマー、ルブレン、キナクリドン、トリアゾール誘導体、ポリフェニレン、ポリアルキルフルオレン、ポリアルキルチオフェン、アゾメチン亜鉛錯体、ポリフィリン亜鉛錯体、ベンゾオキサゾール亜鉛錯体、フェナントロリンユウロピウム錯体が使用できるが、これに限られる物ではない。

#### 【0028】

【発明の効果】従来、パターンニングができないとされた有機EL材料をインクジェット方式により形成および配列することでパターンニングが可能となり、フルカラー表

5

示のアクティブマトリクス型有機EL表示体を実現した。これにより、安価で大画面のフルカラー表示体が製造可能となり、効果は大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態におけるアクティブマトリクス型有機EL表示体の工程を示す図である。

【図2】本発明の第2の実施形態におけるアクティブマトリクス型有機EL表示体の工程を示す図である。

【図3】本発明の薄膜トランジスタ上にインクジェット法により形成された発色層を示す図である。

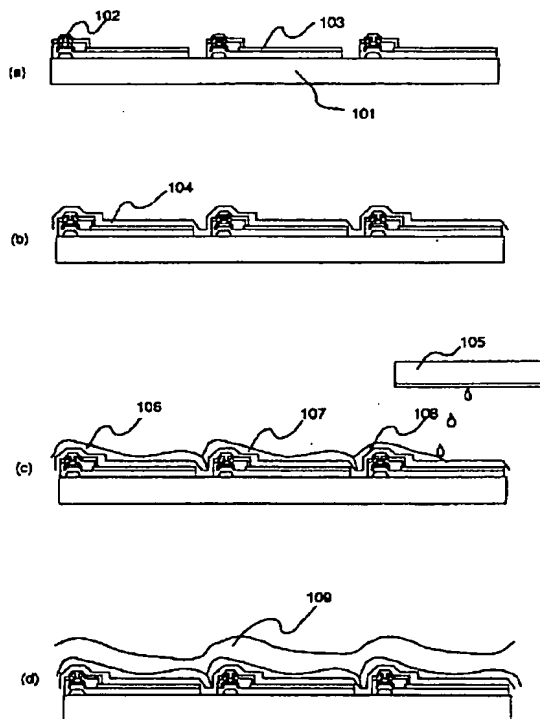
【符号の説明】

- 101 ガラス基板
- 102 薄膜トランジスタ
- 103 透明画素電極
- 104 正孔注入層
- 105 インクジェットプリンタヘッド
- 106 有機発光層（第1色）
- 107 有機発光層（第2色）

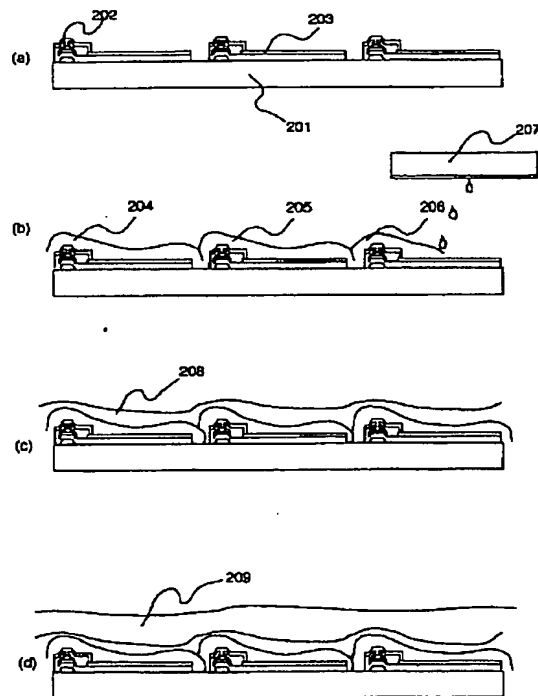
6

- 108 有機発光層（第3色）
- 109 反射電極
- 201 ガラス基板
- 202 薄膜トランジスタ
- 203 反射画素電極
- 204 有機発光層（第1色）
- 205 有機発光層（第2色）
- 206 有機発光層（第3色）
- 207 インクジェットプリンタヘッド
- 208 正孔注入層
- 209 透明電極
- 301 信号線
- 302 ゲート線
- 303 画素電極
- 304 薄膜トランジスタ
- 305 有機発光層（第1色）
- 306 有機発光層（第2色）
- 307 有機発光層（第3色）

【図1】



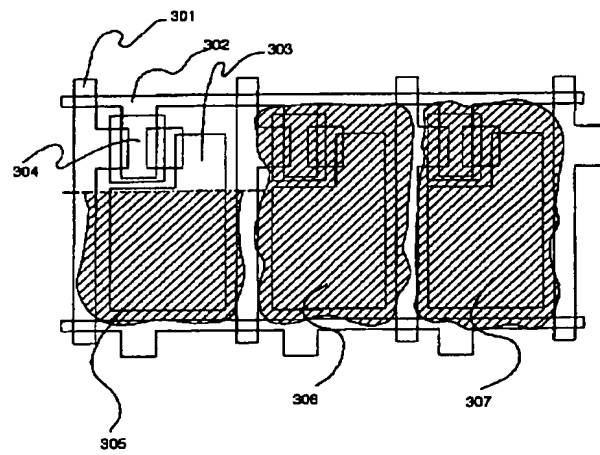
【図2】



(5)

特開平 10-12377

【図 3】



JP 10-12377 published on 1/9/1998  
(JP Appl. No. 8-158671, filed on 6/19/1996)

[NAME OF THE DOCUMENT] SPECIFICATION

[TITLE OF THE INVENTION] METHOD OF MANUFACTURING AN  
ACTIVE MATRIX TYPE ORGANIC EL DISPLAY DEVICE

[CLAIMS]

[Claim 1] A method of manufacturing an active matrix type  
organic EL display device, in which

a hole injection layer is formed on transparent pixel  
electrodes formed on a glass substrate that has thin-film  
transistors;

organic luminescent layers each of which has a luminescent  
color selected from red, green and blue and is provided at least  
in each of pixels are formed on the hole injection layer; and

a reflection electrode is formed on them; the method BEING  
CHARACTERIZED IN THAT

formation and arrangement of the organic luminescent  
layers are carried out by means of an ink-jet method.

[Claim 2] A method of manufacturing an active matrix type  
organic EL display device, in which

organic luminescent layers each of which has a luminescent  
color selected from red, green and blue and is provided at least  
in each of pixels are formed on transparent pixel electrodes  
formed on a glass substrate that has thin-film transistors; and

a reflection electrode is formed on them; the method BEING  
CHARACTERIZED IN THAT

formation and arrangement of the organic luminescent

layers are carried out by means of an ink-jet method.

[Claim 3] A method of manufacturing an active matrix type organic EL display device, in which

organic luminescent layers each of which has a luminescent color selected from red, green and blue and is provided at least in each of pixels are formed on reflection pixel electrodes formed on a glass substrate that has thin-film transistors;

a hole injection layer is formed on them; and

a transparent electrode is formed on it; the method BEING CHARACTERIZED IN THAT

formation and arrangement of the organic luminescent layers are carried out by means of an ink-jet method.

[Claim 4] A method of manufacturing an active matrix type organic EL display device, in which

organic luminescent layers each of which has a luminescent color selected from red, green and blue and is provided at least in each of pixels are formed on reflection pixel electrodes formed on a glass substrate that has thin-film transistors; and

a transparent electrode is formed on them; the method BEING CHARACTERIZED IN THAT

formation and arrangement of the organic luminescent layers are carried out by means of an ink-jet method.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[001]

[FIELD OF THE INVENTION]

This invention relates to a method of manufacturing an active matrix type EL display device with thin-film transistors using an ink-jet method.

[0002]

[DESCRIPTION OF THE PRIOR ART]

An organic EL element is an element which has a configuration in which a thin film containing a fluorescent organic compound is held between a cathode and an anode. In the organic EL element, electrons and holes are injected into the thin film to generate excitons through the recombination of the electrons and holes. The organic EL element produces luminescence by utilizing emission of light (fluorescence or phosphorescence) at the deactivation of the excitons.

[0003]

The features of the organic EL element is that it is possible to obtain a high intensity surface luminescence on the order of 100 to 100,000 cd/m<sup>2</sup> at a low voltage of less than 10V, and that it is possible to produce luminescence of from blue to red by the selection of the kind of fluorescent material.

[0004]

The organic EL element is drawing attraction as a device for realizing a large area full color display element at a low cost (Technical Reports of the Society of Electronic Information and Communications, Vol. 89, No. 106, 1989, p. 49). According to the report, bright luminescence of blue, green and red were



obtained by forming a luminescent layer using an organic luminescent material which emits strong fluorescence. This fact is considered to mean that it is possible to realize a high brightness full color display by using an organic coloring matter which emits strong fluorescence in a thin film state and has less pin hole defects.

[0005]

In addition, in Japanese Laid-Open Publication No. Hei 5-78655, there is proposed to produce a high brightness full color element through providing a thin film layer containing an organic electron material and an organic luminescent material as components for an organic luminescent layer, and expanding the latitude in the selection of the luminescent material by preventing quenching due to higher concentration.

[0006]

However, in neither of the reports, the configuration or the method of manufacture of an actual full color display panel is not shown.

[0007]

[PROBLEM TO BE SOLVED BY THE INVENTION]

An organic thin film EL element using the organic coloring matters described above emits blue, green or red light. However, as well known, in order to realize a full color display device, it is necessary to arrange organic luminescent layers which emit any one of the three primary colors for the respective pixels.

In the past, it was very difficult to carry out patterning of organic luminescent layer because of the following reasons. Namely, first, it is difficult to improve patterning precision in a deposition process, since a metal surface of a reflection electrode is unstable. Second, a polymer or precursor that forms the hole injection layer and organic luminescent layer lacks a sufficient resistance to a patterning process such as photolithography.

[0008]

This invention is to solve the problems described above, and it is an object to provide a method of manufacturing an active matrix type EL display device with thin-film transistors using an ink-jet method.

[0009]

[MEANS FOR SOLVING THE PROBLEM]

In a method of manufacturing an active matrix type organic EL display device according to the present invention, a hole injection layer is formed on transparent pixel electrodes formed on a glass substrate that has thin-film transistors; organic luminescent layers each of which has a luminescent color selected from red, green and blue and is provided at least in each of pixels are formed on the hole injection layer; and a reflection electrode is formed on them; and the method is characterized in that formation and arrangement of the organic luminescent layers are carried out by means of an ink-jet method. Further,

in this invention, organic luminescent layers each of which has a luminescent color selected from red, green and blue and is provided at least in each of pixels are formed on transparent pixel electrodes formed on a glass substrate that has thin-film transistors; and a reflection electrode is formed on them; and the invention is characterized in that formation and arrangement of the organic luminescent layers are carried out by means of an ink-jet method.

[0010] In addition, in this invention, organic luminescent layers each of which has a luminescent color selected from red, green and blue and is provided at least in each of pixels are formed on reflection pixel electrodes formed on a glass substrate that has thin-film transistors; a hole injection layer is formed on them; and a transparent electrode is formed on it; and the invention is characterized in that formation and arrangement of the organic luminescent layers are carried out by means of an ink-jet method. Further, in this invention, organic luminescent layers each of which has a luminescent color selected from red, green and blue and is provided at least in each of pixels are formed on reflection pixel electrodes formed on a glass substrate that has thin-film transistors; and a transparent electrode is formed on them; and the invention is characterized in that formation and arrangement of the organic luminescent layers are carried out by means of an ink-jet method.

[0011]

Namely, as shown in Fig. 3, the present invention realizes full color display by carrying out coating and pattern formation of red, green and blue organic luminescent materials onto signal lines 301, gate lines 302, pixel electrodes 303 and thin-film transistors 304, which are formed on a substrate, using the ink-jet method.

[0012]

#### [EMBODIMENTS OF THE INVENTION]

Hereinafter, preferred embodiments of the invention will be described with reference to the drawings.

[0013]

(Example 1)

As shown in Fig. 1, thin-film transistors are formed on a glass substrate 101, and then ITO transparent pixel electrodes 103 are formed.

[0014]

A coating of poly tetrahydrothiophenyl phenylene which is a precursor of polymer is provided as a hole injection material. Polyphenylene vinylene is derived from the precursor through heating, and thus a hole injection layer 104 having a thickness of 0.05 $\mu$ m is formed.

[0015]

Then, coating and pattern formation of red, green and blue luminescent materials are carried using an ink-jet printing device 105 to form luminescent layers 106, 107 and 108 having

a thickness of 0.05 $\mu$ m. Cyanopolyphenylene vinylene is used for the red luminescent material, polyphenylene vinylene is used for the green luminescent material, and polyphenylene vinylene and polyalkylphenylene are used for the blue luminescent material. These organic EL materials are produced by Cambridge Display Technology Ltd., and they are obtainable in the form of liquid.

[0016]

Finally, an MgAg reflection electrode 109 having a thickness of 0.1 to 0.2 $\mu$ m is formed using a deposition method.

[0017]

In this way, a direct-view type full-color organic EL display device is manufactured.

[0018]

(Example 2)

As shown in Fig. 2, thin-film transistors 202 are formed on a glass substrate 201, and then AlLi reflection pixel electrodes 203 are formed.

[0019]

Then, coating and pattern formation of red, green and blue luminescent materials are carried using an ink-jet printing device 207 to form luminescent layers 204, 205 and 206. Cyanopolyphenylene vinylene is used for the red luminescent material, polyphenylene vinylene is used for the green luminescent material, and polyphenylene vinylene and polyalkylphenylene are used for the blue luminescent material.

These organic EL materials are produced by Cambridge Display Technology Ltd., and they are obtainable in the form of liquid.

[0020]

A coating of poly tetrahydrothiophenyl phenylene which is a precursor of polymer is provided as a hole injection material. Polyphenylene vinylene is derived from the precursor through heating, and thus a hole injection layer is formed.

[0021]

Finally, an ITO transparent electrode 209 is formed using a deposition method.

[0022]

In this way, a reflection type full-color organic EL display device is manufactured.

[0023]

(Example 3)

As for organic luminescent material for an organic luminescent layer, 2,3,6,7-tetrahydro-11-oxo-1H,5H,11H-(1)benzopyrano[6,7,8-ij]-quinolizine-10-carboxylic acid is used, and as for organic hole injection layer material, 1,1-bis-(4-N,N-ditrile aminophenyl)cyclohexane is used. A green luminescent material is prepared by mixing these materials.

[0024]

Similarly, as for red organic luminescent material, 2-(13',4'-dihydroxyphenyl)-3,5,7-trihydroxy-1-benzopyrylium

perchlorate is used, which is mixed with the hole injection layer material.

[0025]

In addition, as for organic hole injection material for a blue luminescent layer, tris(8-hydroxyquinolinol)aluminium is used, and as for organic luminescent material, 2,3,6,7-tetrahydro-9-methyl-11-oxo-1H,5H,11H-(1)benzopyrano [6,7,8-ij]-quinolizine is used. A luminescent material is prepared by mixing these materials.

[0026]

In the same processes as in Example 1 or 2, local patterning of each luminescent layer is performed using an ink-jet printing device to manufacture an active matrix type organic EL display device.

[0027]

In addition to the organic EL materials used in these Examples, aromatic diamine derivative (TPD), oxydiazole dimer (OXD), oxydiazole derivative (PBD), distylarylene derivative (DSA), quinolinol-based metal complex, beryllium-benzoquinolynol complex (Bebq), triphenylamine derivative (MTDATA), distyryl derivative, pyrazoline dimer, rubrene, quinacridone, triazole derivative, polyphenylene, polyalkylfluorene, polyalkylthiophene, azomethine zinc complex, polyphyrin zinc complex, benzo oxazole zinc complex, phenanthroline europium complex may also be used, but materials

used in this invention is not limited to these materials.

[0028]

[EFFECTS OF INVENTION]

By carrying out the formation and arrangement of an organic EL material by means of the ink-jet method, it becomes possible to achieve patterning of an organic EL material which has been said to be impossible to achieve before. As a result, it becomes possible to realize a full-color displaying organic EL display device. This makes it possible to manufacture full-color display devices having large screen size at a low cost, which will have excellent results.

[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

[Figure 1]

Fig. 1 is a drawing which shows processes of manufacturing a first embodiment of an active matrix type organic EL display device according to the present invention.

[Figure 2]

Fig. 2 is a drawing which shows processes of manufacturing a second embodiment of the active matrix type organic EL display device according to the present invention.

[Figure 3]

Fig. 3 is a drawing which shows luminescent layers formed on thin-film transistors in this invention using an ink-jet method.

[DESCRIPTION OF THE REFERENCE MARKS]



101 Glass Substrate  
102 Thin-Film Transistor  
103 Transparent Pixel Electrode  
104 Hole Injection Layer  
105 Ink-Jet Printer Head  
106 Organic Luminescent Layer (First Color)  
107 Organic Luminescent Layer (Second Color)  
108 Organic Luminescent Layer (Third Color)  
109 Reflection Electrode  
201 Glass Substrate  
202 Thin-Film Transistor  
203 Reflection Pixel Electrode  
204 Organic Luminescent Layer (First Color)  
205 Organic Luminescent Layer (Second Color)  
206 Organic Luminescent Layer (Third Color)  
207 Ink-Jet Printer Head  
208 Hole Injection Layer  
209 Transparent Electrode  
301 Signal Line  
302 Gate Line  
303 Pixel Electrode  
304 Thin-Film Transistor  
305 Organic Luminescent Layer (First Color)  
306 Organic Luminescent Layer (Second Color)  
307 Organic Luminescent Layer (Third Color)

[TITLE OF THE DOCUMENT] ABSTRACT

[ABSTRACT]

[MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] By carrying out the formation and arrangement of an organic EL material, which has been said to be impossible to achieve patterning before, using the ink-jet method, it becomes possible to achieve desirable patterning of organic EL materials each of which can emit red, green or blue light for respective pixels. As a result, it becomes possible to realize a full-color displaying active matrix type organic EL display device.

[EFFECTS] This makes it possible to manufacture full-color display devices having large screen size at a low cost, which will have excellent results.

[DESIGNATED DRAWING] Fig. 1